



TUGAS AKHIR

**DESAIN *PROGRESSIVE DIES* PROSES *PIERCING* DAN
BLANKING ENGSEL UNTUK KOMPONEN KURSI LIPAT**

**RULY SETYAWAN
NIM. 201354049**

**DOSEN PEMBIMBING
Qomaruddin, ST., MT.
Ir., Masruki Kabib, MT.**

**PROGRAM STUDI TEKNIK MESIN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS MURIA KUDUS
2017**

HALAMAN PERSETUJUAN

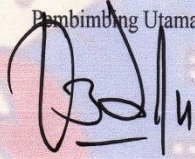
**DESAIN *PROGRESSIVE DIES* PROSES *PIERCING* DAN
BLANKING ENGSEL UNTUK KOMPONEN KURSI LIPAT**

**RULY SETYAWAN
NIM. 201354049**

Kudus, 24 Agustus 2017

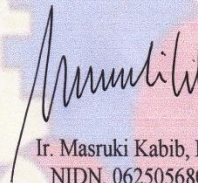
Menyetujui,

Pembimbing Utama,



Qomaruddin, ST., MT.
NIDN. 0626097102

Pembimbing Pendamping,



Ir. Masruki Kabib, MT.
NIDN. 0625056802

Mengetahui
Koordinator Skripsi Tugas Akhir



Qomaruddin, ST., MT.
NIDN. 0626097102

HALAMAN PENGESAHAN

**DESAIN *PROGRESSIVE DIES* PROSES *PIERCING* DAN
BLANKING ENGSEL UNTUK KOMPONEN KURSI LIPAT**

RULY SETYAWAN

NIM. 201354049

Kudus, 28 Agustus 2017


Menyetujui,


Ketua Penguji,

Anggota Penguji I,

Anggota Penguji II,


Rianto Wibowo, ST., M.Eng.
NIDN. 0630037301


Taufiq Hidayat, ST., MT.
NIDN. 0023017901



Qomaruddin, ST., MT.
NIDN. 0626097102


Mengetahui

Dekan Fakultas Teknik

Ketua Program Studi Teknik
Mesin




Mohammad Dahlan, ST., MT.
NIDN: 0601076901


Rianto Wibowo, ST., M.Eng.
NIDN. 0630037301

PERNYATAAN KEASLIAN

Saya yang bertanda tangan dibawah ini :

Nama : Ruly Setyawan

NIM : 201354049

Tempat & Tanggal Lahir : Kudus, 25 Maret 1995

Judul Skripsi/Tugas Akhir* : Desain *Progressive Dies* Proses *Piercing* Dan *Blanking* Engsel Untuk Komponen Kursi Lipat.

Menyatakan dengan sebenarnya bahwa penulisan Skripsi ini berdasarkan hasil penelitian, pemikiran dan pemaparan asli dari saya sendiri, baik untuk naskah laporan maupun kegiatan lain yang tercantum sebagai bagian dari Skripsi ini. Seluruh ide, pendapat, atau materi dari sumber lain telah dikutip dalam Skripsi dengan cara penulisan referensi yang sesuai.

Demikian pernyataan ini saya buat dengan sesungguhnya dan apabila di kemudian hari terdapat penyimpangan dan ketidak benaran dalam pernyataan ini, maka saya bersedia menerima sanksi akademik berupa pencabutan gelar dan sanksi lain sesuai dengan peraturan yang berlaku di Universitas Muria Kudus.

Demikian pernyataan ini saya buat dalam keadaan sadar tanpa paksaan dari pihak manapun.

Kudus, 28 Agustus 2017

Yang memberi pernyataan,



Ruly Setyawan
NIM. 201354049

DESAIN *PROGRESSIVE DIES* PROSES *PIERCING* DAN *BLANKING* ENGSEL UNTUK KOMPONEN KURSI LIPAT

Nama mahasiswa : Ruly Setyawan

NIM : 201354049

Pembimbing :

1. Qomaruddin, ST., MT.
2. Ir. Masruki Kabib, MT.

RINGKASAN

Progressive dies merupakan proses pembentukan pada *sheet metal* yang mampu mengerjakan proses pembentukan lebih dari satu langkah kerja. Perancangan *progressive dies* engsel untuk komponen kursi lipat ini, menggunakan proses pembentukan *piercing* dan *blanking*. Proses perancangan ini meliputi perhitungan komponen-komponen *base* atas/bawah, *punch*, *die*, *guide post*, *holder punch*, pegas *stripper*, dan baut pengikat. Melakukan *stress analysis* pada *Die* dengan gaya yang diberikan sebesar 206 KN. Simulasi *stress analysis* menggunakan analisa *FEM* (*Finite Element Methode*) dengan *Software Autodesk Inventor*. Hasil Nilai *defleksi* maksimal simulasi sebesar 0.1039 mm dan untuk perhitungan teoritis sebesar 0.1162 mm.

Kata kunci : *Progressive Dies, Piercing, Blanking, FEM.*

DESIGN PROGRESSIVE DIES PROCESS PIERCING AND BLANKING ENGSEL FOR COMPONENT SEATING CHAIR

Student Name : Ruly Setyawan

Student Identity Number : 201354049

Supervisor :

1. Qomaruddin, ST., MT.
2. Ir. Masruki Kabib, MT.

ABSTRACT

Progressive dies are cutting tools on sheet metal that can work on the process of forming more than one step of work. This design of progressive dies is for this folding chair higes, using piercing and blanking forming process. This design process includes calculation of base / bottom base components, punch, die, guide post, holder punch, stripper spring, and bolt fastener. Doing stress analysis on die with given force of 206 KN. Stress analysis simulation using FEM (Finite Element Methode) analysis with Autodesk Inventor software. Results The maximum deflection value is 0.1039 mm and for theoretical calculations of 0.1162 mm.

Keywords : Progressive Dies, Piercing, Blanking, FEM.

KATA PENGANTAR

Puji syukur hanyalah untuk Allah SWT karena berkat rahmat dan karunianya penulis telah berhasil menyelesaikan Tugas Akhir, yang berjudul ”*Desain Progressive Dies Proses Piercing Dan Blanking Engsel Untuk Komponen Kursi Lipat.*

Dalam proses penyelesaian laporan ini, banyak pihak yang telah membantu, baik secara langsung maupun secara tidak langsung, secara materi, moral, maupun secara spiritual. Untuk itu pada kesempatan ini penulis mengucapkan rasa terima kasih dan hormat yang sebesar-besarnya. untuk itu penulis menyampaikan ucapan terima kasih kepada:

1. Bapak Qomaruddin, ST., MT. Selaku dosen pembimbing I yang banyak memberi saran dan gagasan pada penulis dalam penyusunan laporan akhir ini.
2. Bapak Ir., Masruki Kabib, MT. Selaku dosen pembimbing II yang banyak memberi saran dan gagasan pada penulis dalam penyusunan laporan akhir ini.
3. Bapak Rianto Wibowo, ST.,M.Eng. selaku Kaprodi Teknik Mesin, Fakultas Teknik Universitas Muria Kudus.
4. Semua pihak yang secara langsung maupun tidak langsung telah membantu penulis dalam penyusunan laporan ini

Penulis menyadari adanya kekurangan dan ketidak sempurnaan dalam penulisan ini, karena itu penulis menerima kritik, saran dan masukan dari pembaca sehingga penulis dapat lebih baik di masa yang akan datang. Akhirnya penulis berharap semoga laporan ini bisa bermanfaat khususnya bagi penulis dan umumnya bagi para pembaca.

Kudus, 28 agustus 2017

Ruly Setyawan

DAFTAR ISI

HALAMAN JUDUL	i
HALAMAN PERSETUJUAN.....	ii
HALAMAN PENGESAHAN.....	iii
PERNYATAAN KEASLIAN.....	iv
RINGKASAN	v
ABSTRACT.....	vi
KATA PENGANTAR	vii
DAFTAR ISI.....	viii
DAFTAR GAMBAR	x
DAFTAR TABEL.....	xi
DAFTAR SIMBOL.....	xii
DAFTAR LAMPIRAN.....	xiii
DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN	xiv
 BAB I PENDAHULUAN	
1.1 Latar belakang	1
1.2 Perumusan Masalah	3
1.3 Batasan Masalah	4
1.3 Tujuan	4
1.5 Manfaat	4
 BAB II TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 Perancangan <i>Progressive Dies</i>	5
2.2 <i>Pressing Dies</i>	5
2.3 Jenis – Jenis <i>Dies</i> Berdasarkan Proses <i>Press</i>	6
2.3.1 <i>Simpel Dies</i>	6
2.3.2 <i>Compound Dies</i>	6
2.3.3 <i>Progressive Dies</i>	7
2.4 Analisa <i>FEM</i>	9
2.5 Engsel Kursi Lipat.....	9
2.6 Jenis Pemotongan (<i>cutting</i>)	10
2.6.1 <i>Blanking</i>	10
2.6.2 <i>Piercing</i>	10
2.7 <i>Clearance</i>	10
2.8 Gaya Potong	13
 BAB III METODOLOGI PENELITIAN	
3.1 Pemngumpulan Data	14
3.1.1 Analisa Kebutuhan <i>Progressive Dies</i>	15
3.2 Konsep Perancangan <i>Progressive Dies Piercing</i> Dan <i>Blanking</i>	17
3.2.1 Konsep Pertama	18
3.2.2 Konsep Kedua	19
3.2.1 Pemilihan Konsep	19
3.2.1 Perhitungan Komponen	21

3.3	Simulasi	22
BAB IV HASIL DAN PEMBAHASAN		
4.1	Perancangan <i>Progressive Dies</i>	23
4.1.1	Perhitungan Gaya <i>Piercing</i> Dan <i>Blanking</i>	24
4.1.1.1	Perhitungan Gaya <i>Piercing</i>	24
4.1.1.2	Perhitungan Gaya <i>Blanking</i>	25
4.1.1.3	Perhitungan Gaya Total	26
4.1.2	Perhitungan Gaya Pegas <i>Stripper</i>	26
4.1.3	Perhitungan Pegas <i>Stripper</i>	28
4.1.4	Perhitungan <i>Clerance</i>	29
4.1.5	Perhitungan Tebal <i>Die</i>	30
4.1.6	Perhitungan Tebal Holder Punch	30
4.1.7	Perhitungan Panjang Maksimal Punch	31
4.1.8	Perhitungan <i>Guide Post</i>	33
4.1.9	Perhitungan Tebal Base (Atas Dan Bawah)	34
4.1.10	Perhitungan Baut Pengikat	35
4.2	Perhitungan Dan Simulasi Stress Analysis	37
4.2.1	Perhitungan Titik Berat <i>Die</i>	37
4.2.2	Perhitungan Momen Inersia	38
4.2.3	Perhitungan Momen Gaya	38
4.2.4	Perhitungan Tegangan Permukaan <i>Die</i>	39
4.2.5	Perhitungan Defleksi Pada <i>Die</i>	40
4.3	Simulasi <i>Stress Analysis</i> Menggunakan <i>Software Inventor</i>	41
4.4	Simulasi Pada <i>Die</i>	43
BAB V PENUTUP		
5.1	Kesimpulan	44
5.2	Saran	44
DAFTAR PUSTAKA		45
LAMPIRAN		47

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1	<i>Press Dies</i>	5
Gambar 2.2	<i>Simple Dies</i>	6
Gambar 2.3	<i>Compound Dies</i>	6
Gambar 2.4	<i>Progressive Dies</i>	7
Gambar 2.5	Engsel Kursi Lipat	9
Gambar 2.6.	Proses <i>Blanking</i> Dan <i>Piercing</i>	10
Gambar 2.7	Sifat Elastic Material	11
Gambar 2.8	Deformasi Plastis Material	11
Gambar 2.9	Retak Material	12
Gambar 3.1	Diagram Alir Penelitian.....	14
Gambar 3.2	Konsep Pertama.....	18
Gambar 3.3	Konsep Kedua	19
Gambar 3.4	Konsep Terpilih.....	20
Gambar 4.1	Dimensi Engsel	24
Gambar 4.2	Ukuran <i>Piercing</i>	24
Gambar 4.3	Ukuran <i>Blanking</i>	25
Gambar 4.4	<i>Spring Stripper</i>	28
Gambar 4.5	Celah <i>Clearance</i>	29
Gambar 4.6	Diameter <i>Punch</i>	32
Gambar 4.7	Base	34
Gambar 4.8	Dimensi <i>Die</i>	37
Gambar 4.9	Part Simulasi.....	41
Gambar 4.10	Pemilihan Material.....	41
Gambar 4.11	Titik Tumpuan.....	42
Gambar 4.12	Titik Pembebanan	42
Gambar 4.13	Simulasi <i>Stress Analysis</i>	42
Gambar 4.14	Hasil Simulasi <i>Defleksi</i> Pada <i>Die</i>	43

DAFTAR TABEL

Tabel 2.1	<i>Cutting Clearance In Percentage of Material Thickness Per Side</i>	13
Tabel 3.1	Analisa Kebutuhan Produk	17
Tabel 3.2	Pemilihan Konsep	20
Tabel 4.1	Spesifikasi Material SPCC.....	23
Tabel 4.2	Persentase Tekanan Pemotongan Untuk Tekanan <i>Stripper</i>	27
Tabel 4.3.	Spesifikasi Dari Baut <i>Hexagon Socket Head Cap Screw</i>	35

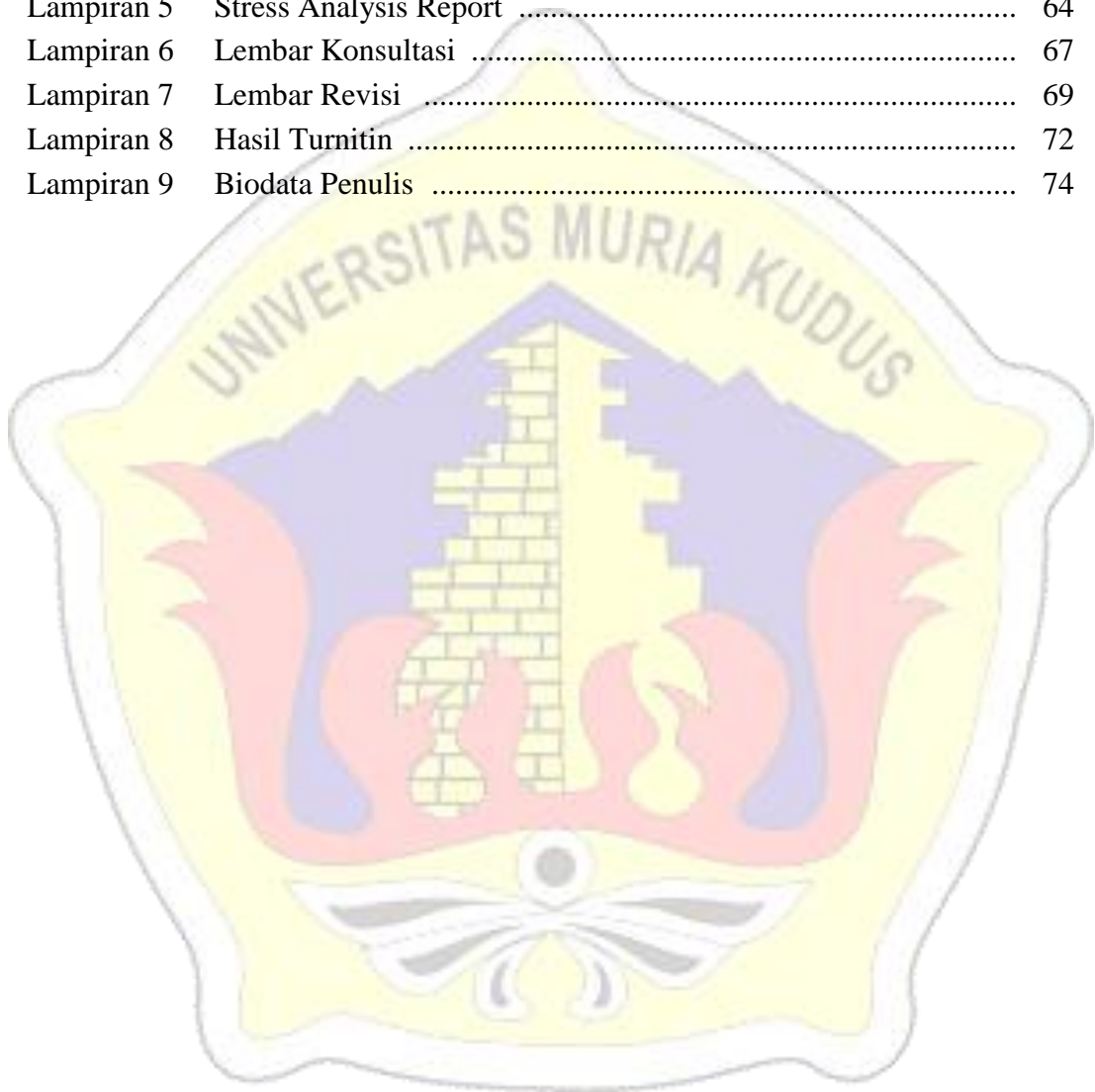


DAFTAR SIMBOL

Simbol	Keterangan	Satuan
F_p	Gaya Piercing	N
F_b	Gaya Blanking	N
U	Keliling Bidang Potong	mm
t	Tebal Material	mm
σ_t	Tegangan geser Material	N/mm ²
F_{total}	Gaya total	N
F_{ps}	Gaya pegas stripper	N
CL_{side}	clearance per sisi	mm
H	Tebal die	mm
L_{maks}	Panjang punch maksimal	mm
E	Modulus elastisitas	N/mm ²
I	Momen inersia	kg/mm ²
d	Diameter	mm
δ	Defleksi	mm
A	Luas penampang	mm
P	Panjang die	mm
L	Lebar die	mm

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	<i>Tensil Strenght K110</i>	47
Lampiran 2	<i>Stripper Bolt</i>	48
Lampiran 3	<i>Guide Post</i>	49
Lampiran 4	Gambar Kerja	50
Lampiran 5	Stress Analysis Report	64
Lampiran 6	Lembar Konsultasi	67
Lampiran 7	Lembar Revisi	69
Lampiran 8	Hasil Turnitin	72
Lampiran 9	Biodata Penulis	74



DAFTAR ISTILAH DAN SINGKATAN

FEM : Finite Element Methode



